

Данная автобиографическая статья В.Л. Колмогорова была опубликована в сборнике научных трудов «Механика деформирования и разрушения», выпущенном издательством УрО РАН в 2001 году и посвященном 80-летию Уральской научно-педагогической школе «Обработка металлов давлением, а также 70-летию Вадима Леонидовича. С разрешения вдовы автора Эльзы Петровны статья публикуется в сохранившейся авторской редакции.

В. Л. КОЛМОГОРОВ ЗАПИСКИ О СЕБЕ И О НАШЕМ ВРЕМЕНИ

Меня пригласили выступить со статьей в этом сборнике. Я колебался, скорей склонялся к отказу, так как сборник предназначался для трудов моих учеников и коллег. И тем не менее..... Мною были написаны в 1991 – 1993 годах (не для публикации) автобиографические записки, которые предназначались для сыновей и внуков. Этими записками я как бы приглашал их составлять в будущем свои автобиографические заметки, а в сумме они могли бы стать родословной для потомков нашей семьи... Колебания (публиковать или нет) привели меня к тому, что я посоветовался с близкими друзьями о своих записках. Они сказали, что записки представляют интерес для читателей сборника и их следует опубликовать. Поэтому я решил их обнародовать. Изменять что-либо не стал, потому что, во-первых, так, как написано, мне в ту пору представлялась наша жизнь, во-вторых, я был моложе и несколько категоричней в своих суждениях, чем может быть следовало, но по сути оценки событий я был, вероятно, прав. Изредка в прежних заметках я применил дополнительный текст, который выделил курсивом.

1

Я, Вадим Колмогоров, родился 16 февраля 1931 г. в маленьком уральском местечке на севере Пермской области – городе Березники. Мои родители: отец Леонид был техником, специалистом по речному транспорту, а затем руководителем крупных строительных трестов, мать Зоя по образованию педагог всю жизнь проработала воспитателем и руководителем детских дошкольных учреждений. Я им, а также предкам, обязан не только фактом своего рождения. Отцу была свойственна, например, полная отдача сил работе (службе), он был ее фанатиком. В остальном он был земным человеком: любил гостей, застолья, женщин. Был хорошим семьянином, родственником и другом. Мать была мягким и добрым к людям человеком. Она нас, детей, очень любила, но никогда не баловала и держала нас на некоторой дистанции, что, вероятно, свойственно было ей, как педагогу. В семье было четверо детей, я – старший, по мере сил делил с родителями заботы о младших братьях и сестре.

Отец родился в простой семье в древнем уральском городке Соликамске. Мой дед, Николай Колмогоров, был рабочим винокуренных заводов, а затем железной дороги в г. Перми. Он самостоятельно овладел грамотой настолько, что работал в последнее время жизни на железной дороге кассиром. Он погиб в конце гражданской

войны, находясь на стороне красных. Мне отец рассказывал, что дед не принадлежал ни к какой партии, он, слушая ораторов на митингах, не мог принять сторону какой-либо партии революционеров (а, может быть, не хотел). Ему казалось, что, по-своему, правы все. Пошел воевать больше "за компанию", чем по убеждению. К Перми подходила Белая армия Колчака, была мобилизация. Товарищи сказали: "Коля, ты нам нужен" и дед пошел "воевать". Он заведовал финансовой частью какого-то крупного подразделения Красной армии. Он, возможно, был "невольник чести", как это свойственно некоторым людям. У его жены, моей бабушки Александры, в девичестве Коноваловой, осталось шестеро детей. Трудно пересказать те тяготы, которые выпали на долю молодой вдовы в условиях голода, разрухи и опустошения после гражданской войны. Мне рассказывали, что от безисходности она пыталась покончить с собой (соседи успели вытащить ее из петли). Мой отец, как один из старших из шестерых детей, с тринадцати лет пошел работать (матрос, масленщик, кочегар на речном корабле). В 17 лет его направило Камское пароходство учиться в речной техникум, в котором было полное государственное материальное обеспечение. Его карьера речника (в конце он был первым помощником капитана большого теплохода "Башреспублика") закончилась в 1930 г. после женитьбы по настоянию моей матери.



Леонид Николаевич Колмогоров (29 июля 1907 г. – 10 ноября 1975 г.). Фото середины 50-х годов.



Зоя Васильевна Колмогорова в девичестве Нецветаева (31 декабря 1905 г. – 29 июля 1973 г.). Фото середины 50-х годов



Наша семья вскоре после окончания Великой Отечественной войны. Фотографировались, вероятно, в 1945 или 1946 г. еще на старой квартире



Фотография той же поры. Наша семья в расширенном составе. Слева в первом ряду бабушка Александра Яковлевна Нецветаева с моей двуюродной сестрой Ниной Ширинкиной, справа в первом ряду бабушка Александра Ивановна Колмогорова, в заднем ряду в центре тетя Вера – родная сестра отца



Я с сестрой и братьями в 80-десятые годы около нашего бывшего дома – дачи



Фотография нашей семьи ко времени окончания Иваном (крайний справа) неполной средней школы и перед его отъездом в г.Свердловск в пехотное училище. На заднем плане виден наш дом – дача N 114.



Вадим и Ирина – старшие дети моих родителей. Фотография, примерно, 1937 – 1939.



Николай Андреевич Колмогоров – мой дед (1873 – 1921 гг.)



Александра Ивановна Колмогорова с дочерью Еленой.



Семья Колмогоровых (слева направо, начиная с заднего ряда): Леонид (мой отец), Владимир. В первом ряду: Вера, Александра Ивановна (моя бабушка), Зоя (моя мама), Екатерина. На этой фотографии нет Елены и Ивана, который погиб при обороне г. Киева 8. 08. 1941 г.



Иван Николаевич Колмогоров (1921 – 1941 гг.) в форме курсанта Свердловского пехотного училища.

Мать родилась в многодетной семье (всего в ней было 13 детей) лесничего Оханского уезда Пермской губернии Василия Нецветаева. В юности он был рабочим-металлургом, подорвав здоровье на тяжелой работе, стал лесным объездчиком и дослужился до лесничего уезда. Его супруга – Александра (в девичестве Чазова) перенесла вместе с мужем немало страданий: гражданская война разделила взрослых детей-мужчин на белых и красных. Это разделение было, как правило, случайным, т. е. не по убеждениям, одни были мобилизованы красными (Константин и Александр), другие – белыми (Николай). Только старший сын – Павел Нецветаев (прапорщик Царской армии) до конца гражданской войны был в Белой армии по убеждению. Он писал родителям после гражданской войны, что выполнял присягу.

Его сослали "на вечные времена" в Восточную Сибирь, где он и вся его семья умерли от туберкулеза. Во времена Сталина бабушку (Александру Нецветаеву) представили к высшей награде для многодетных женщин (звание Мать героиня и золотая звезда) за то, что она вырастила столь много детей. Ее долго не награждали из-за того, что ее сын Павел был белогвардейцем. Николай из белых дезертировал и перешел к красным, поэтому он не был "компрометом" для матери при ее награждении. Но Советская власть ему все равно, вероятно, не доверяла. Во время Отечественной войны он служил в стройбате, тогда как более старшие братья Константин и Александр, бывшие красными, и младший брат Валерий воевали в Отечественную на передовой.



Василий Трофимович Нецветаев (1861–1945 гг.) – мой дед по материнской линии. Фотография была сделана перед первой мировой войной.



Александра Яковлевна Нецветаева (1869 – 1951 гг.) – моя бабушка по материнской линии. Фотографировалась после получения награды “Золотая звезда” и звания “Мать героиня”, примерно, в 1946 – 1947 гг.

Семья В.Т. и А.Я. Нецветаевых (все дети и родители) в 1911 или 1912 году. Слева на право, начиная с заднего ряда: Валентина, Леонид, Павел, Константин, Клавдия, Августа, во втором ряду Александр, Василий



Трофимович, Александра Яковлевна с младшей дочкой Маргаритой на руках, мать моей бабушки или моя прабабушка Евдокия Яковлевна Челпанова. В первом ряду Николай, Таисия, Валерий, Мария и Зоя – моя мама.

По отцовской линии род Колмогоровых относится к вольным русским людям, вероятно, землепроходцам, которые пришли на Урал из Северных земель Руси – Поморья. Недалеко от берега Белого моря в Архангельской области есть поселение под названием Холмогоры, давшее наименование нашей фамилии. По материнской линии род Нецветаевых происходит из крепостных крестьян (крепостничество в России – вид рабства, которое было отменено лишь в 1861 г.), живших и работавших у какого-то помещика на юге России (недалеко от г. Ростова, есть деревня Нецветаевка), которые в XVIII веке были проданы графу Строганову, и которые были привезены им для работы на Очерский металлургический завод Оханского уезда (в теперешней Пермской области).

Детство я провел на окраине города Перми, где отец строил военные заводы (в том числе известное НПО им. Кирова в Кировском районе Перми). Жили на берегу реки Камы, которая в ту пору была еще чистой, рыбачили, охотились на уток, собирали грибы и ягоды. Это было самое светлое время в моей жизни. Я еще не понимал драматизма окружающей действительности. В ту пору развернулись сталинские репрессии. Исчезали в тюрьмах близкие люди. Арестовали отца моих двоюродных сестер – Василия Ширинкина, партийного работника. Сестры с их матерью Маргаритой Васильевной стали жить в нашей

семье. В местной газете за это отец был подвергнут жесткой "критике" – травле, но (к его чести) он не сдался. Я думаю, что отец рисковал своей свободой, а может быть жизнью. Репрессировали тех, кто волею судьбы в гражданскую войну были в Белой армии. Исчезали соседи, якобы бывшие шпионами. Помню, в ту пору меня постоянно ругала бабушка (Александра Ивановна) за то, что я очень громко вздыхал и мог накликать тем самым, как она считала, беду. Мои вздохи, конечно, были не по идейным соображениям, просто, вероятно, была какая-то легочная недостаточность. Учился я без напряжения, но средне. Помогал родителям, оставаясь обыкновенным шелопаем.

Детство закончилось быстро. Мне было 10 лет, когда началась война с гитлеровской Германией. Погиб Иван, младший брат отца, воспитывавшийся в нашей семье. Он был для меня как бы старшим братом. Погибли почти все молодые мужчины из нашего большого Нецветаевско-Колмогоровского клана (Валерий Нецветаев, Игорь Плешков, Лева Казымов), а остальные пришли калеками (Борис Нецветаев и Олег Колмогоров). На соседних партах в школе сидели мальчики и девочки, у которых погибли отцы (братья Плотниковы), а у некоторых погибли еще и матери из-за аварий на военном заводе (Слава Хохлачев). Я дружил с мальчиком евреем (Марком Ланиным), эвакуированным из

Ленинграда. Часть семьи Ланиных была вывезена на Кавказ, где их все же настигли немцы и всех убили. К концу войны, я думаю, сформировалось, в основном, мое мироощущение. Я стал далее (и всю последующую жизнь) учиться хорошо, получая, в основном, высшие баллы, причем никто и ничто меня не заставляло учиться. Я до сих пор ощущаю в этом потребность и получаю от учебы удовольствие.

Война при всем ее трагизме принесла обновление в нашу провинциальную жизнь. Существенно пополнился хорошими учителями штат преподавателей школы за счет эвакуированных. В Перми оказался знаменитый оперный театр из Ленинграда (Мариинский или Кировский, как его называли в ту пору) со своей блестящей труппой. В Перми были в эвакуации из Западных областей СССР многие представители интеллигенции. Например, там жил в эвакуации будущий чемпион мира по шахматам Михаил Ботвинник. И вообще, на Урал были эвакуированы многие университеты, институты, театры и учреждения культуры из Москвы, Ленинграда, Киева и др. городов СССР. Это существенно укрепило уральскую науку, образование, культуру и промышленность.

В 17 лет я прилично закончил школу. По всем предметам, кроме одного, у меня были высшие баллы. Я покинул родительский дом, самых близких и самых любимых людей. Надо было устраивать свою самостоятельную жизнь, семье жилось трудно. Отец был мобилизован партией ВКП(б) на очередной подъем сельского хозяйства – замполитом МТС. В Перми в ту пору не было технического университета. Мне представлялось, что инженеры материально обеспечены лучше всех и, кроме того, стипендия в техническом университете выше, чем где-либо (образование в СССР было бесплатное, более того, студентам выплачивалась стипендия). Так я поступил в Уральский политехнический институт (УПИ) в г. Екатеринбурге (тогда он назывался Свердловском). Недавно его стали называть Уральским государственным техническим университетом. Это как оказалось, было (и есть) весьма незаурядное учебное заведение среди провинциальных технических университетов бывшего СССР. Он длительное время был единственным высшим техническим учебным заведением на громадную Урало-Сибирскую зону СССР. В нем подобрался к той поре хороший состав профессоров и преподавателей.

2.

Учился я в УПИ на металлургическом факультете по кафедре обработки металлов давлением с 1948 по 1953 год. Учился хорошо: по всем предметам за годы обучения на экзаменах получил высшие баллы. За успехи был удостоен самой большой студенческой стипендии (она тогда называлась Сталинской), что обеспечило мне по

стандартам тех лет вполне обеспеченную жизнь (точнее, я не голодал и имел средства одеться, правда самым скромным образом). Мне повезло с преподавателями: очень нравились лекции по математике доцента Якова Абрамовича Ареста (математикой я занимался с увлечением), по теории металлургических процессов профессора Павла Владимировича Гельда (в дальнейшем он стал членом Академии наук СССР), по теории обработки металлов давлением профессора Иосифа Яковлевича Тарновского, по металловедению профессора Виссариона Дмитриевича Садовского (тоже стал членом Академии наук СССР) и многих других.

Так получилось, что все годы учебы я занимался спортом и был много лет спортивным организатором на факультете и в институте. Я был очень худым и быстроногим, поэтому, вероятно, состоялся, как спринтер "институтского масштаба" (как-то стал чемпионом института в беге на 200 м с барьерами, был в составе команды рекреационной области в эстафете 4x100 м). В ту пору, благодаря прекрасным педагогам кафедры физвоспитания (Андрей Михайлович Вишневский, Борис Александрович Журавлев, Владимир Фомич Пионтек и многие другие), спорт в институте процветал, под его знаменами выступали многие выдающиеся в будущем люди. Например, в их числе были: в будущем члены Академии наук СССР Николай Красовский и Александр Поздеев, профессора Михаил Шумилов и Георгий Кожевников, директор завода и один из крупных работников Правительства СССР доктор наук Николай Богатов. С ними всеми я поддерживаю дружеские отношения, но уже нет в живых Саши Поздеева. Мой сверстник, земляк по месту рождения, хороший парень, мой коллега и соперник по спортивным командам факультетов, студент-строитель Борис Ельцин стал первым Президентом России (в дальнейшем наши пути не перекрещивались, Борис ушел в политику).

За успехи в учебе я был оставлен на кафедре аспирантом, вероятно предполагалось моя дальнейшая работа на кафедре после окончания аспирантуры. Мне посчастливилось наблюдать и быть участником некоторого перелома в формировании теории обработки металлов давлением. Этот перелом, я думаю, был не только кафедрального значения. Чем была кафедра в начале пятидесятых годов?

Основал кафедру и свыше 20 лет (до 1949 г.) заведовал ею профессор Аким Филиппович Головин (1880 – 1949), который относился к плеяде талантливых горных инженеров, выпускников Санкт-Петербургского горного института. Кафедра (как и в целом Уральский политехнический институт) в тридцатые – сороковые годы вела подготовку кадров для восстанавливаемых после гражданской войны и вновь строящихся заводов и комбинатов для металлургии и машиностроения (в основном на Урале и в Сибири). Он был,

несомненно, весьма образованным человеком, имеющим опыт практической инженерной деятельности. У него был широкий круг интересов, выходящий за пределы профессии. Так, например, его интересовали космогонические проблемы Солнечной системы. Он был, несомненно, хорошим технологом-практиком: за свои прикладные работы в годы войны с Германией был удостоен Сталинской премии. К сожалению, он не знал механику сплошных сред (теорию упругости и пластичности). Его оригинальные попытки описать движение металла при обработке давлением привели к тому, что он ввел некоторые оригинальные, а по его представлению основополагающие, категории, такие как "атом-смещение", "закон наименьшего сопротивления" (кстати, этот закон был сформулирован Мопертьюи два столетия назад в Берлинской академии наук) и др. В этих своих работах, в которых пытался описать движение металла и его напряженное состояние, он находился, примерно, на уровне молекулярной теории упругости конца XVIII столетия. Аспиранты А.Ф. Головина сороковых годов Василий С. Смирнов (1914 – 1973), Владимир Н. Выдрин (1920 – 1988) и др. делали попытки изучать теорию упругости и пластичности, пытались применить (и не без успеха) эти науки в своих работах. А.Ф. Головин при обсуждении результатов в этой области своих аспирантов неизменно давал примерно такую оценку: "Наука (имелась в виду теория пластичности) ложная, но странно – дает верные результаты!". До самой смерти он не признавал механику сплошных сред, как полезный инструмент для анализа процессов обработки металлов давлением. А.Ф. Головин очень переживал, что за это его книги по теории прокатки не были рекомендованы министерством СССР в качестве учебника. В.С. Смирнов уехал профессором и заведующим кафедрой в Ленинград, где затем был избран ректором политехнического института, стал членом Академии наук СССР. У меня с ним сложились очень хорошие отношения, я чувствовал его поддержку и симпатию. Вскоре покинул кафедру В.Н. Выдрин – уехал профессором и заведующим кафедрой в создаваемый в ту пору Челябинский политехнический институт. С ним у меня были также дружеские отношения. Ученики, в том числе В.С. Смирнов и В.Н. Выдрин, любили А.Ф. Головина – своего шефа – за его доброту, мудрость и терпимость к инакомыслию.

С 1949 г. заведовать кафедрой стал профессор Иосиф Яковлевич Тарновский (1907 – 1970). Он был учеником и последователем А. Ф. Головина, разделял с ним отчасти позиции по отношению к теории пластичности. Однако, в начале пятидесятых годов он их резко изменил.

Неприятие теории пластичности было в ту пору не столь редким явлением. Вспоминается в связи с этим дискуссия, которая велась на страницах журнала "Известия АН СССР" в 1949 –

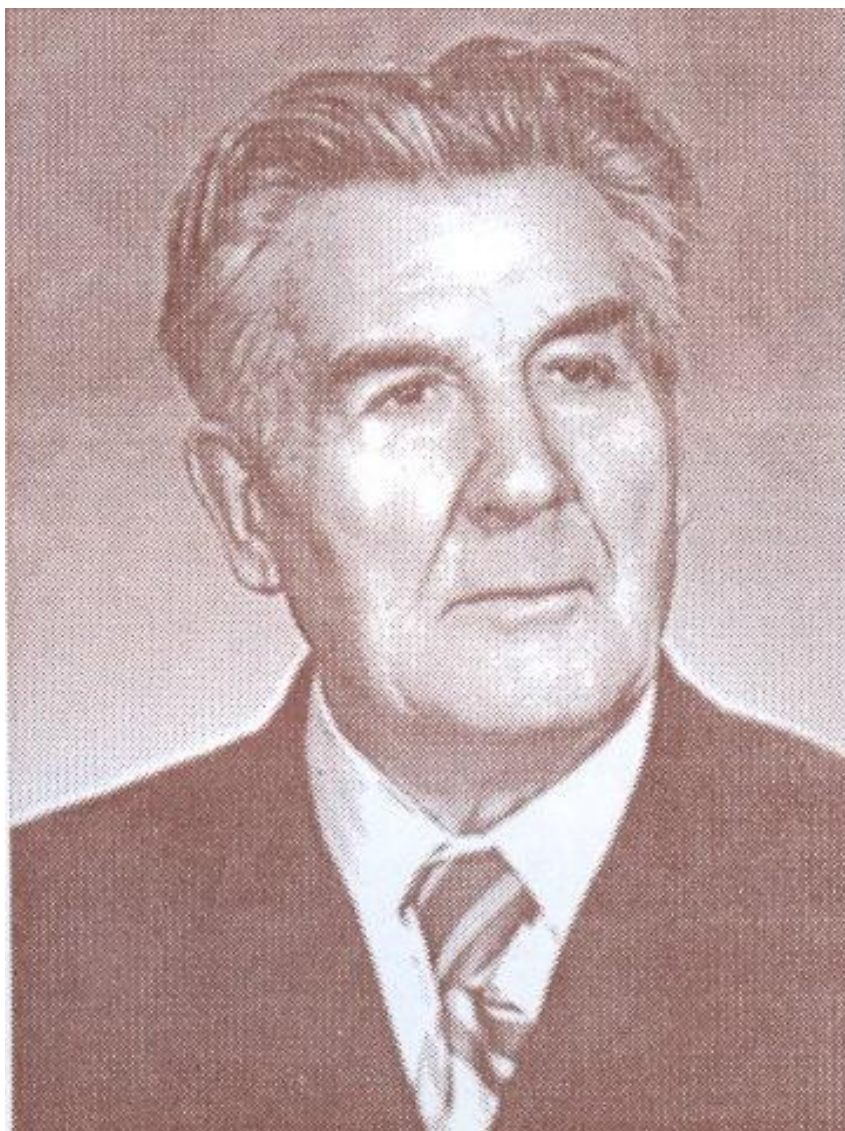
1950 гг. между физиками и механиками, в частности академиком В.Д. Кузнецовым и членом-корреспондентом АН СССР А.А. Ильюшиным. С ней я познакомился в начале пребывания в аспирантуре. Первые обвиняли вторых в формализме и примитивном описании физических свойств металлов. Вторые, защищаясь, утверждали, что описание физических свойств металлов, в принципе, может быть сделано макроскопически сколь угодно точно, а физики, опирающиеся на физику металлов, не могут простыми методами, доступными инженеру, подсчитать течение металла, силу деформации, напряжения, например при обработке металлов давлением. Кстати замечу, что в нашей стране большую роль сыграл в преобразовании теории обработки металлов давлением и превращении ее в раздел прикладной механики Алексей Антонович Ильюшин (1911 – 1998) – неизменный заведующий кафедрой теории упругости Московского государственного университета. Он сформулировал краевую задачу механики обработки металлов давлением, создал теорию моделирования технологических процессов, обобщил метод тонких сечений (в нашей литературе его называют инженерным методом), восходящий к работам Кармана, создал теорию течения по жестким поверхностям. Я не отмечаю его специальные работы по общим вопросам теории упругости и пластичности. Считаю, что Академия наук СССР, а затем России совершили несправедливость, не избрав его из членов-корреспондентов в действительные члены академии. На меня работы А.А. Ильюшина произвели большое впечатление, я на них самостоятельно учился новому для себя предмету, которого не было в ту пору в программах подготовки инженеров по обработке металлов давлением. Позже я познакомился с А.А. Ильюшиным лично и ощущал его доброе отношение ко мне.

3.

Итак, я в аспирантуре. Первый год из отводимых трех мне пришлось дополнительно (стиснув зубы) исполнять роль Председателя спортклуба института. В институте в ту пору было 15 тыс. студентов, из них несколько тысяч были спортсменами. Руководителем аспирантской работы был профессор Виктор Васильевич Швейкин (1904 – 1987). Я ему признателен за то, что он мне предоставил полную свободу действий и дал интересное задание: создать теорию прокатки труб в непрерывном стане на длинной подвижной оправке. Я его задание выполнил, кажется неплохо. Недавно ко мне обратился Синарский трубный завод помочь им избежать полностью аварийные ситуации, обусловленные недостатками в настройке стана. Опираясь на свои разработки сорокалетней давности, я дал решение этой важной для завода задачи. Но главное, что мне удалось сделать в аспирантуре, было связано не только с официальным моим руководителем.



Начало 60-х годов, заведующий кафедрой обработки металлов давлением УПИ профессор И.Я. Тарновский и заведующий таким же отделом УНИИЧМ профессор В.Л. Колмогоров



Профессор Виктор Васильевич Швейкин



Первый состав аспирантов каф. ДПМ. Слева направо: 1-й ряд – Дубровских Э.В., Поздеев А.А., Родионов 2-й ряд – Шишкин В.А., Шалавин А.М., Кузнецов Г.Б., Лалетин В.А., Колмогоров Г.Л. Пермь, 1966 год



Семьи Поздеевых (жена Юля и дочка Ирина – за кадром) и Колмогоровых на прогулке около озера Шарташ, 1959 год

Неформальным моим руководителем был тоже аспирант, но последнего года обучения, – Александр Александрович Поздеев (1926 – 1986).

Мне посчастливилось повстречаться, а потом подружиться с ним и Николаем Николаевичем Красовским. Они были старше меня, учились на нашей кафедре в одной академической группе. Николай Николаевич (как я сейчас знаю после нескольких десятилетий общения) обладает редкими способностями: математическим, прикладным и гуманитарным дарованием. Проявив в студенческие годы выдающиеся математические способности, Н.Н. Красовский получил

приглашение после окончания института на кафедру математики, где начал работать ассистентом. В настоящее время он действительный член Российской академии наук, был членом ее Президиума. В числе его учеников несколько академиков и Президент Российской академии наук Юрий Сергеевич Осипов. Н.Н. Красовский удостоен высших наград страны. Для многих молодых людей (студентов и аспирантов) на кафедре обработки металлов давлением увлеченность Н.Н. Красовского математикой послужила примером, достойным подражания. *Г.Я. Гун, Р.А. Вайсбурд, А.В. Коновалов (в дальнейшем*

они стали профессорами) дополнительно заочно закончили классический университет по

математике.



Н.Н. Красовский и А.А. Поздеев – выпускники кафедры обработки металлов давлением УПИ 1949 г, друзья, отличные студенты и спортсмены, стали членами Академии наук СССР

А.А. Поздеев, поступив в аспирантуру к И.Я. Тарновскому, получил задание исследовать экспериментальным образом неравномерность деформации при осадке. Эта работа не давала возможности серьезным научным обобщениям, она была рутинной для накопления экспериментальной информации. Возможно, она была последней каплей, побудившей А.А. Поздеева по совету своего друга Н.Н. Красовского к решительному повороту от традиционных путей, принятых на кафедре, к изучению теории пластичности, механики и прикладной математики. Последний год аспирантуры он посвятил, в основном, чтению книг по пластичности, упругости и математике. Его последний учебный год аспирантуры (1953 – 1954) был моим первым годом. Судьба свела меня с ним и я устремился вслед за своим старшим товарищем, ставшим моим другом. Освоив в достаточной степени теорию пластичности и ее вариационные и экстремальные теоремы, А.А. Поздеев впервые применил принцип возможных изменений деформированного состояния (обобщения принципов Лагранжа и Журдена на сплошную среду) для расчета формоизменения и требующейся силы для пластической обработки металла. (В западной литературе метод был назван методом верхней оценки.) А.А. Поздеев сделал еще немало хороших научных работ. Он проявил себя крупным организатором науки: создал кафедру динамики и прочности машин в Пермском политехническом институте (кстати, теперь ею заведует мой младший брат профессор Герман Л. Колмогоров),

организовал в Перми Институт механики сплошных сред Академии наук СССР. В 1981г. А.А. Поздеев был избран членом-корреспондентом АН СССР. Велика его роль вместе с И.Я. Тарновским в создании большой научной школы. Их ученики и сотрудники уже сами имеют свои школы в разных районах бывшего СССР, это профессора: В.С. Баакашвили (г. Тбилиси), Р.А. Вайсбурд (г. Екатеринбург), О.А. Ганаго (г. Москва), Г.Я. Гун (г. Москва), Б.М. Илюкович (г. Днепропетровск), С.Л. Коцарь (г. Липецк), Л.В. Меандров (г. Москва), А.Н. Скороходов (г. Москва), В.К. Смирнов и В.Н. Трубин (г. Екатеринбург) и др. А.А. Поздеев скоропостижно скончался на спортивной тренировке в возрасте 60 лет.

Но вернемся к автобиографии. Я с большим увлечением взялся за штудирование теории пластичности, механики сплошных сред и математики. Как я уже писал, основными первоисточниками для меня были статьи А.А. Ильюшина и его книга "Пластичность" (1948). Не меньшее значение на первом этапе (в аспирантуре) имели работы отечественных ученых: Л.М. Качанова (его маленькая книжка "Механика пластических сред", изданная в 1948 году, была настольной книгой), А.А. Маркова (его статья, опубликованная в 1947 году в IX томе, 3 выпуске в журнале "Прикладная математика и механика", содержала вариационный принцип, который теперь применяется в теории пластичности при решении прикладных задач с помощью метода конечных элементов), Л.С. Лейбензон (он написал в

сороковых годах первую брошюру на русском языке по теории пластичности и монографию по вариационным методам в теории упругости). Я с большим интересом, в частности, познакомился с русским переводом книги Р. Хилла "Математическая теория пластичности" (1956 г.), которая оказала большое влияние на мою дальнейшую работу (после окончания аспирантуры).

К сожалению, с существенным опозданием мы знакомимся с работами иностранных ученых. Так было, несмотря на то, что институтская библиотека богато снабжалась иностранной литературой (несравненно лучше, чем нынче). Следует напомнить неискушенному читателю, что незадолго до описываемого периода времени у нас в стране прокатилась политическая волна, инспирированная Сталиным, борьбы с космополитизмом. Все иностранное объявлялось чуждым. Острословы шутили, немало рискуя, что "Россия – родина слонов".

К осени 1956 года я написал диссертацию, которая называлась "Некоторые вопросы теории и практики непрерывной прокатки труб на длинной оправке". В ней удалось решить основные вопросы теории этого процесса, а именно, экспериментальным путем установил влияние на формоизменение (главное здесь образование зазора между трубой и оправкой) переднего и заднего натяжения и подпора, теоретически установил закон движения оправки (скорость как функция времени), с помощью вариационного принципа виртуальных скоростей (как я уже говорил, в западной литературе этот принцип назван методом верхней оценки) изучил деформации и силовые условия при прокатке трубы на длинной оправке. Этот вариационный принцип в ту пору был известен в механике деформируемого тела, но не было опыта его применения для решения задач обработки металлов давлением. В порядке подготовки к решению указанной непростой задачи трехмерного течения трубы, были решены более простые трехмерные задачи о деформированном состоянии и о силе при осадке параллелепипеда и прокатке полосы в гладких валках. Эти решения также были включены в диссертацию. Однако защиту диссертации пришлось отложить на два года, она состоялась в 1958 году

В 1956 году летом вышло постановление Высшей аттестационной комиссии СССР, согласно которому защита диссертаций разрешалась только после публикации ее результатов в научных изданиях. Это решение имело неоднозначную эффективность: с одной стороны, публикация – это фильтр, отсеивающий слабые работы и, следовательно, слабых соискателей ученых степеней, но, с другой стороны, стремление всех соискателей (хороших и плохих) непременно опубликовать свои результаты, чтобы потом защищать диссертацию, породило большой "информационный шум", затрудняющий научную

работу. К 1958 году вышли из печати статьи по моей диссертации, но защиту я проходил уже не как сотрудник кафедры, как это имелось в виду при оставлении меня в аспирантуре, а как работник промышленности.

Меня не оставили на кафедре после окончания аспирантуры ни преподавателем, ни научным сотрудником. Откровенно говоря, я этот отказ переживал не очень сильно, но, правда, было несколько обидно. Коснусь этой темы потому, что она как-то характеризует обстановку, в которой мы все жили в ту пору, и меня, как автора этих записок. Причины рассматриваемой коллизии, рассуждая формально, могли крыться либо в моем профессионализме (качестве моей научной работы, диссертации и т. п.), либо что-то не соответствовало в моем поведении принятым в ту пору нормам. О научном профессионализме проще всего судить по диссертации, которая была написана и доложена на кафедре. Мне в ту пору ее самому было трудно оценить, но я понимал, что она, по крайней мере, отвечает средним требованиям к такого рода произведениям. Сейчас, имея опыт работы более 20 лет в составе Экспертного совета Высшей аттестационной комиссии СССР, я могу утверждать, что она была вполне хорошей для соискателя ученой степени кандидата наук. Мне кажется, что три задачи (осадка параллелепипеда, прокатка полосы и прокатка трубы на длинной подвижной оправке) расчета трехмерного течения вариационным методом были пионерскими и не могли не повлиять на успешное применение вариационных принципов теории пластичности в механике обработки металлов давлением. Значит, причина была в другом, она (одна из моих версий) стала понятной по простотии многих лет жизни.

Я поступил в аспирантуру в год смерти Сталина. Что сделали с людьми в России в период его диктатуры (в целом коммунистической диктатуры с 1917 по 1953 гг.), достаточно хорошо известно: народ был подвергнут жесточайшей идеологической обработке (не без успеха), жил в изоляции от остального мира (только война приоткрыла эту завесу), был лишен политических свобод (он их никогда не имел и поэтому большинство не ощущало ущербность своего положения), поддерживался низкий уровень жизни (по-другому большинству жить не довелось, поэтому довольствовались тем, что имели), громадная часть населения находилась в заключении или в ссылке и объявлялась "врагами народа" (она была дармовой рабочей силой, осуществлявшей строительство индустрии), несогласных, а некоторых в назидание другим, – уничтожали. Некоторые довольно жестокие публицисты считают, что в это время был искусственно выведен народ, который был назван ими "гомо советикус". Пишу эти записки ровно 40 лет спустя после смерти Сталина, когда началось возрождение моего народа. Хочу верить, что эти

годы смогли удалить из него раба и он готов к общению с цивилизованными людьми. (Моисею ведь было достаточно провести свой иудейский народ в течение 40 лет по пустыне, чтобы он забыл, что он был рабом.)

Я был обыкновенным молодым человеком, как и все прошел школу коммунистического воспитания, но, как многие, стал задумываться над жизнью. В результате размышлений я совершил поступок, который "система" не должна была простить: когда меня избирали на должность Председателя спортклуба института (эта должность была "номенклатурной" парткома института) мне было поставлено условие – поступить в партию. Я это условие не выполнил. Не скрою, долго колебался: с одной стороны, лестно, что власть имущие приглашают тебя в "ареопаг" (чем была в сознании многих партия), с другой стороны, я стал ощущать ущербность (до осознания преступности я еще не дошел) существующего строя. Это, как я предполагаю, привело к отказу мне в месте на кафедре после окончания аспирантуры.

В конце аспирантуры я женился на прекрасной девушке – блондинке с яркими голубыми глазами, искренней в любви и ненависти, студентке – выпускнице Свердловского медицинского института – Эльзе Титовой. Бог нам даровал счастливое супружество, два наших сына (Михаил и Сергей) – кандидаты наук, мои ученики и коллеги по профессии, оба женаты. Мы с женой имеем пятерых внучат и желали бы еще.

В последние месяцы пребывания в аспирантуре, готовясь к поездке на работу на завод, я познакомился (а потом подружился навсегда) со студентом нашей кафедры, заканчивающим обучение и дипломирующим у моего руководителя – профессора В.В. Швейкина – Геннадием Гуном. Профессор направил студента проконсультироваться у аспиранта – В. Колмогорова. В.В. Швейкин считал меня занятым теоретиком, а Геннадий выполнил, на его взгляд (мнение было справедливым), неординарную теоретическую работу.

Я помню отчетливо, как мы с ним сидели в пустой аудитории (это было в марте или апреле 1956 года). Я читал его работу, написанную характерным четким почерком, черными чернилами в школьной тетрадке с лощеной бумагой в клеточку. В ней была очень хорошо написанная первая научная работа Геннадия. (Элегантность оформления и строгость изложения всегда были присущи его работам.) В этой работе (она позже, года через два, была опубликована в трудах УПИ и в журнале "Известия ВУЗов. Черная металлургия") он применил безмоментную теорию тонких оболочек для расчета напряженного и деформированного состояний при волочении труб без оправки, редуцировании труб, формовке труб из штрипса перед сваркой. Все было сделано очень хорошо, я ему об этом сказал.

Геннадий учился отлично, имел прекрасные математические способности. В конце учебы в УПИ он поступил заочником в Уральский госуниверситет на математико-механический факультет. По всем показателям ему следовало продолжить учебу дальше в аспирантуре, и он этого хотел. Но ему было отказано, якобы по причине отсутствия мест в аспирантуру. Конечно, это было сказано ему неискренне, это была отговорка. (В таком большом институте как УПИ всегда имелись резервы, которые можно было использовать для одаренного кандидата в аспирантуру.) Он, также как и я, решил поехать на завод: вернулся в родной ему город Челябинск, где затем работал 3 года в Центральной заводской лаборатории Челябинского трубного завода.

Нас сразу сблизил некоторая общность судеб, любовь к науке, в частности к математике и механике. Мы, хотя и жили в разных городах и были довольно разными людьми, всегда радостно общались, дружили семьями, любили и помогали, чем могли, друг другу.

Закончив заочно Уральский государственный университет и получив второе (уже математическое) высшее образование, он поступил в аспирантуру Ленинградского механического института к профессору Г.А. Смирнову-Аляеву. Сделал хорошую кандидатскую диссертацию. Вскоре его заметил профессор П.И. Полухин – Ректор Московского института стали и сплавов (МИСиС) и перетащил Геннадия в Москву. Там он стал доктором наук, профессором. (Кстати, докторскую диссертацию защищал у нас, в УПИ.) Последние годы жизни он заведовал кафедрой сопротивления материалов. Он обладал даром увлекать молодых людей новыми идеями. Многие нынешние профессора МИСиС справедливо считают себя его учениками и последователями.

Что удалось Геннадию Гуну осуществить в науке? Он продвинул ряд идей из теории упругости, пластичности и гидродинамики в механику обработки металлов давлением. Он применил безмоментную теорию оболочек теории упругости для решения задач пластической деформации труб, впрочем, об этом я уже написал.

Следующим, еще более мощным результатом, было применение некоторых методов теории функций комплексного переменного. Геннадий начинал свою научную работу, попав в ауру, окружавшую нас молодых, разрабатывавших в середине 50-х годов экстремальные вариационные методы для решения задач механики обработки металлов давлением. Ему принадлежит эффективная идея применить для построения кинематически возможного поля скоростей (виртуального поля) конформные отображения, которые обеспечивают аналитические функции комплексного переменного $w = f(z)$. (Здесь $z = x + iy$ и $w = u + iv$ – комплексные переменные.) Подходящим образом составленная эта функция дает некоторое

отображение полосы в плоскости Z на физическую плоскость W с реальной трубкой тока, так, например, линии, соответствующие $y = const$, отобразятся в траектории стационарного течения и т. д. Кинематически возможное поле скоростей, построенное таким образом, конечно, будет приближенным, т. к. оно исключает при течении вихри (вращение материальных частиц), но является порой очень близким к точному, установившемуся, плоскому течению несжимаемого материала.

Г.Я. Гун был пионером (среди обработчиков СССР) применения метода конечных элементов, создания математических моделей для компьютерного моделирования процессов пластического деформирования. Однако, главное – он сделал очень много для образования. Он сформировал и множество раз прочел студентам МИСиС прикладную механику сплошных сред, написал для этого много книг и учебников.

Для меня было потрясением известие о его трагической смерти (он покончил с собой) в начале декабря 1993г. Геннадий Гун был очень жизнерадостным и сильным человеком, всегда был веселым и доброжелательным.

4.

Закончив институт, аспирантуру, подготовив кандидатскую диссертацию и углубившись в изучение механики сплошных сред, я все больше стал ощущать ущербность своей практической инженерной подготовки. (Любовь к науке у меня осталась на всю жизнь и я ею занимался без перерыва.) Я плохо знал, хотя и учился на высшие баллы, будничную жизнь инженера, плохо знал производство. Я интуитивно проявлял некоторый радикализм, полагая, что без знания практики и умения принимать оперативные инженерные решения, специалист (в частности я), названный инженером, по-существу им пока не является. Поскольку не состоялась моя работа на кафедре (оказалось, что это к лучшему, потому что, поработав в промышленности, я успокоил свою душу и, как мне кажется, стал инженером), я решил поехать работать на крупнейший из трубных заводов в СССР (говорили, что и в Европе) и достаточно современный Новотрубный завод в г. Первоуральске (в 50 км от г. Свердловска). Он специализировался на производстве бесшовных труб широкого ассортимента. Так начался новый отрезок моей жизни, который был связан с работой в промышленности и длительность которого составила 14 лет.

Я нередко чувствую, что в научных кругах, которые недостаточно хорошо меня знают, обо мне утвердилось мнение, что я закоренелый теоретик, излишне облекающий изучаемый предмет в механико-математическую форму, что я не знаю промышленность и не способен создать новую

машину или технологию. Это мне, с одной стороны, льстит, но, с другой стороны, обижает. Работая в промышленности сравнительно долго, я приобрел такие знания практики и такое умение делать инженерную работу, которые мне не удалось бы почерпнуть из других источников (например, из литературы или от преподавателей). Но я должен добавить, что в 1956 году я не ушел из науки в производство, а наряду с занятием наукой, которое мне посчастливилось не прекращать все время работы в промышленности, стал заниматься практической инженерной работой.

Мне везло на встречи с хорошими людьми, общение с которыми благоприятно отразилось на судьбе. (Были, конечно, встречи с негодями, но с ними удалось разминуться. Да, жизнь есть богатая персонажами и событиями драма, которую разыгрывает с твоим участием Судьба, но только один раз и без репетиций.) Мой шеф, профессор В.В. Швейкин, в начале 30-х годов строил этот завод. Он переживал больше меня, что я не оставлен на кафедре. Как я позже догадался, он позаботился обо мне, обратившись к своему товарищу по строительству завода инженеру Федору Александровичу Данилову, который был одним из руководителей Новотрубного завода (вскоре стал его директором), с просьбой порадовать о молодом научном работнике.

Ф.А. Данилов был незаурядной личностью. Он родился в этом городе (в начале века Первоуральск был очень маленький городок) в семье рабочего трубного завода. Жизнь в молодые годы протекала примерно как у моего отца. Он стал инженером, закончив Уральский политехнический институт по нашей кафедре, после чего всю жизнь работал на Новотрубном заводе, в конце которой почти два десятка лет был его директором. Правда, во время войны он временно покинул Новотрубный завод – провел некоторое время в США, где участвовал в закупке и получении по ленд-лизу труб и оборудования.

Мне много пришлось видеть и быть знакомым с рядом директоров крупных заводов, но Федор Александрович отличался от всех. Будучи удостоенным многих наград и почестей, он оставался простым и доступным человеком. Он не поддавался искушению и не позволил приткным ученым сделать для него диссертацию и организовать ее защиту, чтобы удостоить его ученой степенью, а себе получить от этого определенные выгоды. К сожалению, стремление к получению таким образом ученых степеней было довольно частым явлением среди крупных руководителей и их "друзей" из мира науки.



Федор Александрович Данилов (26.10.1907 – 19.12.1984гг.)



Первый секретарь Свердловского обкома КПСС Б.Н. Ельцын вручает последний советский орден Новотрубному заводу в лице его директора Ф.А. Данилова и руководителей партии и профсоюза завода.



На гостевых трибунах при вручении ордена заводу с первого ряда и слева – направо: И.С. Плахотин – главный инженер Уралгипромеза, Е.А. Жеребцова – инженер проекта Уралгипромеза по Новотрубному заводу, Е.Г. Мионов – заместитель начальника техотдела Новотрубного завода, А.З. Глейберг – бывший заведующий лабораторией в ЦЗЛ Новотрубного завода и я

Итак, по просьбе Профессора Ф.А. Данилов определил меня в Центральную заводскую лабораторию, где я начал работать исследователем под руководством А.З. Глейберга. Я благодарен Ф.А. Данилову, своему непосредственному руководителю и моим коллегам (В. Алешину, В. Кукарскому, Г. Моисееву, Э. Нодеву и многим другим, к сожалению некоторых уже нет в живых) за сотрудничество. Через год я был назначен начальником лаборатории горячей прокатки труб (жизнь заставила заниматься также холодной прокаткой и волочением).

В чем состоит предназначение исследовательской лаборатории на заводе? Такая лаборатория является первой научной инстанцией, находящейся в распоряжении технического руководителя завода. Она предназначена для оперативного решения исследовательских задач, а также для связи с другими более мощными научными центрами (академическими институтами, университетами, отраслевыми институтами) с целью их привлечения к решению возникших на заводе непосильных заводских задач. Тематика исследований такой лаборатории связана с

освоением новых видов продукции, совершенствованием существующих технологий с целью улучшения качества труб или снижения расходов на производство. Исследование завершается составлением отчета. Часто наряду с написанием отчета разрабатывается технология, которая оформляется технологической инструкцией. В задачу лаборатории входит надзор за исполнением технологических инструкций цехами. Руководитель лаборатории отчетами по научно-исследовательским работам, а часто оперативно выступает консультантом руководителей завода и цехов по научным и техническим вопросам своей компетенции.

Работа в лаборатории была напряженной, особенно первые два года, так как я столкнулся совсем с новым для себя образом мышления и работы. Напряженность усугублялась еще тем, что в ту пору в стране (впрочем и в других государствах: США, Англии и др.) решались ядерные и ракетно-космические программы. Я работал с увлечением. Мне трудно выделить что-то определенное, что было сделано лично мной, как инженером. Работа была, как правило,

коллективная, ее возглавляли на более высоком уровне, чем занимал я и мои коллеги, которые были исполнителями. Мы долгое время даже не знали (правда догадывались), для каких целей используются трубы, которым было уделено так много внимания. Кое-что из сделанного тогда (35 лет спустя) я могу вспомнить и отметить. Как-то лет пять назад мне довелось быть на заводе и я увидел там успешно работающий роликовый стан с двухрядным сепаратором для холодной прокатки тонкостенных ребристых труб. В создании таких станов мне пришлось участвовать, я получил на него (на двухрядный сепаратор) со своими сотрудниками Авторское свидетельство (один из своих первых патентов). Помню, мы получили за это изобретение по 30 рублей (в ту пору рубль что-то значил, но все равно это было порядка 20 долларов). Государство, можно сказать, нас даже не эксплуатировало, а просто экспроприировало нашу интеллектуальную собственность! Припоминается еще пример. В одно из посещений завода я увидел, что демонтирован реечный стан для производства горячекатаных бесшовных труб. Мы, в свое время, немало изучили этот стан, доказали, что ему присущи фатальные пороки, которые не позволят существенно повысить его эффективность. Правда, при этом показали, что после редуцирования трубы этого стана несколько повышают свою точность.

К счастью, я в науке "завяз" основательно. Я не мог позволить затянуть себя без остатка будням заводской жизни. В г. Первоуральске был

факультет от Уральского политехнического института, где молодые жители города (в основном работники Новотрубного завода) могли по вечерам, после основной работы учиться на инженеров. Я там начал по совместительству вести преподавательскую работу: читал лекции по математике, по сопромату (прикладной теории упругости) и вел по этим предметам практические занятия. Сутки у меня были заполнены трудом очень плотно, оставалась для отдыха только ночь. Считаю, что подобные факультеты в маленьких городах играют очень большую роль: они занимают молодых людей учебой, заполняют их досуг, отвлекают их от соблазнов сомнительного свойства в довольно простой жизни провинции со скудным перечнем развлечений.

После второго года работы в таком режиме я стал ощущать некоторую неудовлетворенность. Вероятно, миновали два годовых цикла, я успел познакомиться с большинством производственных ситуаций, и нового в работе становилось все меньше. Не было досуга, когда можно было бы поразмышлять, порешать трудные задачи, поработать в библиотеке или просто отдохнуть в театре, на концерте или в кругу старых институтских друзей. Даже если бы режим работы у меня был иным (было бы больше времени для досуга), пойти в г.Первоуральске было некуда, кроме как в гости к моему институтскому другу Николаю А. Богатову и его жене Ирине.



Выпускники нашей кафедры, трубники в 1953 г. За столом слева – направо Кашиф Лутфуллин, Вениамин Аникеев, Михаил Гребенщиков, Геннадий Акиншин. Стоят Лим Дюн Ок (студент – кореец из КНДР), Иван Лаптев, Василий Бирюков, профессор В.В. Швейкин, Николай Богатов, Александр Султинский, Вениамин Гончаров, я, Михаил Бутягин.

Судьба Николая и семьи, в которой он вырос, во многом типичная судьба русских людей

(точнее народа в бывшем СССР), по которому прокатился "каток" сталинизма. Он родился в

деревне, где-то между г. Санкт-Петербургом и г. Тверью (бывший г. Калинин). Семья жила в достатке, потому что было принято много трудиться. Это, вероятно, свойственно Богатовым генетически (могу утверждать это, так как я знаю Николая и его младшего брата, моего ученика Александра – ныне профессора, много десятков лет). Так, трудолюбие и ум деда позволил ему перед революцией занять видное положение в обществе. Он был старостой деревни (полагаю, что свободные мужики избирали себе в "предводители" не дураков, не лодырей и не краснобаев). Среди подобных себе деревенских старост в России он оказался далеко не последним, его избрали в Государственную думу – Парламент дореволюционной России. Всего этого было достаточно, чтобы большевики не испытывали к Богатовым симпатии. Нужен был повод, чтобы расправиться с этой семьей и многими другими "кулаками-мироедами". Убийство Кирова, скорей всего инспирированное Сталиным, – члена Политбюро ЦК ВКП(б), партийного лидера г. Ленинграда – послужило таким поводом. Александра Богатова – отца Николая – с семьей высылают на Северный Урал в г. Ивдель – один из тогдашних центров ГУЛАГа. Под осень выгрузили несколько семей из вагонов-теплушек, в которых обычно перевозят скот, и дали возможность выжить в условиях вечной мерзлоты. Выжили, вероятно потому, что отец быстро срубил избушку, заготовил дров (чего много на Северном Урале, кроме снега и холода, так это лесов), а как они перебивались с харчами в первую зиму я и сказать не могу.

Я с Николаем познакомился в 1948 г. Мы попали в одну студенческую академическую группу. Вместе занимались легкой атлетикой и дружим до сегодняшнего дня. В 1953 г. мы окончили институт, я был оставлен в аспирантуру, а Николай был направлен на Старотрубный завод в г. Первоуральск (это был старенький маленький бесперспективный заводик, который теперь имеет статус цеха Новотрубного завода). Николай неофициально носил "клеймо" спецпереселенца или ссыльного (Сталин лицемерно утверждал, что дети за отцов не отвечают). Это отразилось на распределении. Подобная несправедливость в ту пору не была редкостью: так, с большим трудом попал на Новотрубный завод Эрик Нодев (его отец, профессиональный революционер, в 1937 г. был расстрелян), не удалось получить хорошее место после института Эдуарду Римму (соученику Поздеева и Красовского), в последствии моему аспиранту и моему тренеру в альпинизме, родители которого также подверглись репрессиям. 1953 г. был, я думаю, переломным в судьбе России в связи со смертью Сталина. Начался период постепенного хирения системы, которая в основном распалась 19 – 21 августа 1991 г. В пору моего пребывания на заводе (1956 – 1960 гг.) страна вошла в период, который получил название по выражению писателя

И. Эренбурга "оттепель". Прекратились прежние репрессии, началась реабилитация, были сняты ограничения на жизнь репрессированных. На примере Николая Богатова можно увидеть какие потенциальные силы сдерживала сталинская система, как они высвободились. Вскоре после начала этого периода Николай получил приглашение строить новый трубный завод в г. Полевском. Построив его, он получил назначение главным инженером, а вскоре стал директором еще одного строящегося завода, теперь уже на реке Волге, недалеко от г. Сталинграда (г. Волжский). Когда завод был построен, его пригласили работать в Госплан СССР (руководителем одного из отделов, должность была эквивалентна должности заместителя Министра СССР). Теперь он доктор экономики, диссертацию защищал в Московском государственном университете, живет и работает в г. Москве.

В конце пятидесятих годов, когда наступила пора реформ, проводимых новым лидером страны Н.С. Хрущевым, мы с Николаем Богатовым вступили в партию (я думаю, что читатель знает, что тогда в нашей стране была всего одна партия – коммунистическая). Мы были молоды, малоопытны, радикально настроены на преобразования. Мудрый Эренбург был прав, хрущевская пора была оттепелью, сменившейся заморозками – смещением Хрущева. Однако процессы возрождения нормального человеческого бытия, как в партии, так и в обществе, происходили все эти годы, правда медленно, поэтому потребовалась перестройка, начатая командой Горбачева и которая теперь проводится Президентом Б. Ельциным. Чтобы закончить эту политическую тему и больше к ней не возвращаться, скажу следующее. Я сторонник преобразований, которые общественность связывает сегодня, в апреле 1993 г., с именем Бориса Ельцина. Я вышел из партии до августовских событий 1991 г. (сдал билет секретарю первичной организации), я предвидел путч с точностью до нескольких недель, публично до путча выразил сочувствие реформаторам (активными политическими действиями я никогда не занимался и заниматься не буду), в начале путча я не верил в победу реформаторов (хотя ее желал). Сомнения в идеологии коммунизма у меня возникли не сразу (конечно, не до вступления в партию), но к началу перестройки я представлял: 1) группа людей (класс, раса и т. п.), объявившая свои интересы высшими и захватившая ради их осуществления власть, – это преступники перед человечеством в целом, 2) без частной собственности, без личного интереса, работающего автоматически, коммунистической системе не развить более высокую производительность труда, хотя бы как при капитализме, а значит она обречена. Хватит о политике.

Работая на заводе, в конце пятидесятих годов, я сделал несколько работ по методу верхней

оценки. Этим методом составил разрывные решения нескольких задач плоского и осесимметричного течений идеально пластичного материала (внедрение жесткого штампа в полупространство, закрытая прессовая прошивка). Поскольку точные решения ряда из них были известны, то удалось сделать оценку точности разрывных решений. Нашел профиль переходного участка трубы, конец которой был подвергнут заковке на прессе или молоте. Решил задачу деформации стенки трубы (сперва тонкостенной, а затем толстостенной) при ее редуцировании с осевым натяжением или подпором. Определил деформации и трубуемую силу для раздачи тонкостенных труб волочением (проволакиванием и продавливанием оправки). Часто приходилось решать задачи о деформировании упрочняющихся материалов. Статьи публиковал в центральных журналах "Сталь" и "Известия вузов. Черная металлургия".

В 1960 г. неожиданно получил приглашение занять по конкурсу должность заведующего лабораторией, которую предстояло мне же и организовать, трубного производства (вскоре переименованную в лабораторию проблем деформации металла) в Уральском научно-исследовательском институте черных металлов (УралНИИЧМ в г. Екатеринбурге). Этот институт был одним из старейших в Министерстве черной металлургии СССР. У меня колебаний не было, но было трудно расстаться с Ф.А. Даниловым – он категорически возражал и не отпускал меня с завода. Протестуя против насилия надо мной (тогда существовало правило, согласно которому я не мог поступить на новую работу, не получив штамп в паспорт и трудовую книжку), я перестал ходить на завод на работу. Конфликт зашел далеко, директор вынужден был отступить. За меня заступился Борис Васильевич Зеленский – секретарь парткома завода. Но мы не поссорились с Ф.А. Даниловым, а остались с ним друзьями до его смерти. Я чту память об этом хорошем Человеке.

5.

Так, мы (моя семья) вернулись в родной город (хотя жена родилась в г. Санкт-Петербурге, вся ее жизнь протекала в г. Екатеринбурге, а для меня он стал родным за 8 лет учебы). Надо было решать новые задачи. В чем они состояли? Центральный научно – исследовательский институт черной металлургии (г. Москва), УралНИИЧМ (куда я был избран по конкурсу) и другие (еще три или четыре), так называемые отраслевые институты, являли собой второй эшелон или инстанцию науки в промышленности ("передний край" или инстанция – это заводские исследовательские лаборатории). Второй эшелон, также как и первый, должен был решать практические задачи, во-первых, вытекающие из потребностей производства и, во-вторых, имеющие общее для многих заводов (отраслевое) значение. Эти задачи были, как правило, более сложные, чем

ставились перед заводскими лабораториями, для меня они были интересней. Лабораторию я сформировал быстро, так как через улицу располагалась моя родная кафедра, с которой у меня связь не порвалась, и откуда я все время получал способных молодых людей – инженеров, становившихся со временем научными сотрудниками, аспирантами, кандидатами наук, докторами, профессорами. Кое-кто ушел с завода в институт вместе со мной. Проработал я в этом институте 10 лет. Вскоре лабораторию переименовали, затем она вошла в отдел обработки металлов давлением, которым я руководил. В отделе было до 100 сотрудников. Работал, вероятно, неплохо, так как получил Правительственные награды – орден и медаль.

Перечислю некоторые работы, выполненные в начале деятельности в УралНИИЧМ. В стальных свертно-паяных трубах производства Синарского трубного завода, которые применяются для топливопроводов в двигателях внутреннего сгорания, наблюдались расслоения, точнее стальные слои плохо соединялись друг с другом. Было установлено, что из-за остаточных напряжений после формовки – сворачивания штрипса в двухслойную трубу – между слоями образуется зазор. Для его заполнения при нагреве трубы для пайки не хватало меди, наносимой на штрипс электрохимическим методом. Научились управлять этими напряжениями (И.А. Соколов и Ю.А. Поповцев), добились плотной формовки и, тем самым, решили задачу. В других двух случаях тоже были виноваты остаточные напряжения: не было плотного прилегания слоя пластика к внутренней поверхности стальных футерованных труб и были неблагоприятные остаточные напряжения в слое эмали внутри стальных эмалированных труб. Эти задачи решили вместе с моим другом (Н. А. Богатовым) на Старотрубном заводе. Удалось получить двухслойные бесшовные холоднокатаные трубы с тонким узкими каналами (размеры в долях миллиметра) между слоями и новые тонкостенные ребристые трубы (Г.А. Востриков). Началось строительство Северского трубного завода (главным инженером, которого стал, как я уже писал, Н.А. Богатов). Одной из главных особенностей первого агрегата этого завода была установка вслед, как бы в непрерывную линию, за трубоэлектросварочным станом редуционного стана, на котором, в принципе, можно было осуществить бесконечную прокатку тонкостенных труб. Следовало на математической модели убедиться в возможности осуществления этого процесса, выработать способ согласования скоростей вращения валков двух станов и назначить оптимальные скорости вращения валков редуционного стана, обеспечивающие, с одной стороны, получение минимальной толщины стенки и, с другой, отсутствие разрывов трубы. Это было успешно сделано Н.А. Богатовым и моими сотрудниками

В.В. Ериклинцевым и Д.А. Фридманом. (Кстати, все трое теперь, по прошествии 30 лет, доктора наук.)

В ту пору было модно заниматься гидроэкструзией. Не минула эта мода и меня с сотрудниками (В.Ф. Шишминцевым, В.И. Уральским, который в последствии стал доктором и профессором, и В.С. Плахотиным). По результатам исследований этого процесса были опубликованы две книги ("Обработка металлов жидкостью высокого давления", Свердловское книжное издательство, 1970 г. и "Деформация металлов жидкостью высокого давления", Издательство Metallurgia, 1976 г.). "Сухой" остаток (как говорят химики) от этих работ был небольшой. В промышленности широко этот процесс не прижился, но мы освоили технику высоких давлений и она теперь применяется в ряде институтов для исследования пластичности металлов в зависимости от напряженного состояния (в частности, гидростатического давления).

Условия для творческой работы на новом месте были несравненно лучше: не было каждодневного вмешательства руководителей в мою деятельность, тематика утверждалась один раз в году в г. Москве, была свобода для выбора, финансирование обеспечивало министерство (примерно половины тем). Я на некоторое время прекратил преподавательскую работу, что освободило мне вечера. Все эти условия позволили заняться подведением некоторых итогов своей научной и практической деятельности и формулировкой новых проблем.

По инициативе профессора И.Я. Тарновского мы решили обобщить наш опыт применения вариационных теорем теории пластичности (точнее принципов возможных изменений деформированного состояний – эквивалент метода верхней оценки). Первые задачи, как я уже писал, были решены в 1955-1956 гг., а к началу шестидесятых годов не было процессов обработки металлов давлением, которые хотя бы в первом приближении не были бы рассмотрены этим методом. Такое обобщение состоялось в виде книги "Теория обработки металлов давлением (вариационные методы)", Издательство Metallurgia, 1963 г. и брошюры "Вариационные принципы механики в теории обработки металлов давлением", Издательство Metallurgia, 1963 г. Брошюра имела смысл, так как содержала комментарии и подробнейшую библиографию всех работ наших сотрудников (не только соавторов монографии и брошюры). Можно с уверенностью сказать, что эти две работы сыграли значительную роль (по крайней мере в СССР) в распространении опыта применения вариационных методов в кругу коллег-обработчиков.

В 1965 г. я с интересом познакомился с русским переводом книги У. Джонсона и Х. Кудо "Механика выдавливания металла", которая вышла в Англии в 1962 г. Мы шли параллельным курсом и

работали независимо друг от друга. К сожалению, были большие барьеры, разделявшие нас и принесшие нам большой вред (я имею в виду, в первую очередь, русских ученых, возможно что-то от этого потеряли также ученые на Западе). Эта книга заочно познакомила меня с У. Джонсоном, с которым (опять же заочно) мне посчастливилось "повстречаться" позже (почти через 20 лет) и даже написать в соавторстве две книги. Теперь мы в течение нескольких лет находимся в переписке, лично общаемся и дружим.

Когда мы закончили писать книгу и брошюру, я был внутренне не удовлетворен результатами работы. Во-первых, в названии декларировались принципы вообще, а по существу рассматривались лишь обобщения принципов Лагранжа и Журдена на пластическую среду. Во-вторых, теоремы применялись во многих случаях незаконно. Классика их доказала для случая, когда на части поверхности тела задана кинематика (для принципа Лагранжа – приращение перемещений, а для принципа Журдена – скорости), а на оставшейся части – поверхностные напряжения. В задачах же пластической обработки, как правило, представлен еще один тип граничных условий – смешанные граничные условия на поверхности, где имеет место контакт с проскальзыванием по инструменту. На этой поверхности кинематика и поверхностные напряжения связаны некоторым законом трения (он, вообще говоря, сложный, нелинейный, исследователи будут находить все новые и новые формулировки по мере накопления знаний, его роль такая же как и определяющих соотношений в объеме деформируемого тела). Даже "незаконное" применение указанных двух принципов позволяло решить задачу – найти поля скоростей или приращений перемещений – лишь при задании закона трения по Прандтлю – Зибелю (напряжение трения составляет некоторую известную часть напряжения течения при чистом сдвиге). Более сложные законы (хотя бы по Кулону) приводят к связанной задаче одновременного определения кинематики и напряженного состояния в объеме тела.

Но, пожалуй, самое главное, я все больше приходил к "еритической" или диссидентской мысли, а зачем все это нужно? Сказывался прагматизм, которым я успел "заразиться", поработав в промышленности. Для определения силы деформации применять Принципы – это слишком дорогое "удовольствие" (опытный инженер даст ответ на такой вопрос, сделав вычисления "в уме"), применять их для расчета распределения деформаций по объему изделия тоже мало эффективно (это следует знать не всегда, скорее в исключительных случаях, кроме того, знание неоднородности деформации, само по себе, не способно ответить на практические вопросы, например, о путях повышения качества продукции и т. п.).

Работая в промышленности, я убедился, что сегодня есть небольшое число главных научных проблем, от решения которых во многом зависит эффективность производства и надежность машин. К числу таких проблем (позже я скажу о второй проблеме) я отнес разрушение металла быть-то в процессе изготовления металлоизделия, будь-то при его использовании в машинах и сооружениях. Действительно, при изготовлении холоднокатанного листа, тонкостенных холоднодеформированных труб, при производстве проволоки, при холодной штамповке и т. п. часто имеет место цикличность производства, цикл завершается термической обработкой (отжигом), чтобы восстановить пластичность (способность металла деформироваться без разрушения) и "снять" наклеп – упрочнение от накопленной пластической деформации. Разбиение общей деформации на циклы существенно удорожает производство, т. к. термическая обработка имеет много сопутствующих операций (обезжиривание, отжиг, правка, травление и т. д.). Уменьшение цикличности чревато опасностью, в частности, снижения качества продукции из-за разрушения металла.

Как-то в конце пятидесятых годов мне пришлось, представляя интересы моего завода, принять участие в межведомственной комиссии по расследованию причины поломки ланжерона винта вертолета. При катастрофе погибли люди. Ланжероны (несущая часть винта) тогда делали холоднокатанными. Видимых причин поломки комиссия не обнаружила. Технология и методы контроля продукции также не были признаны не отвечающими тогдашнему уровню техники. В заключении комиссии не было высказано претензий к заводу. Позже я пришел к мысли, что какая-то (в ту пору не ясная) причина катастрофы кроется в технологии и методах контроля качества продукции.

В настоящее время у меня уже есть в этом убеждение. Действительно, разрушение – это процесс постепенного накопления повреждений при пластической деформации "продуктов" разрушения в начале субмикро-, а затем микроскопического размера в виде пор, трещин и т. п. Этот процесс, если его не прервать, например термообработкой, завершится собственно разрушением – лавинообразным возникновением макротрещины или разделением изделия на части в обоих случаях с потерей его несущей способности. Метод разделения деформации на указанные выше циклы основан, в основном, на том, чтобы не допустить лавинообразного растрескивания. Его умело не допускают, в чем помогают интереснейшие методы контроля качества изделий (ультразвуковое, рентгеновское и др. просвечивание, магнитные методы контроля несплошности и т. п.). Но заметим, что все эти методы нацелены на выявление макронесплошностей (я бы позволил выразиться по

этому поводу грубо, нынешние методы помогают лишь отделить уже "умерший" металл от еще "живого", годного, как считает контроль, к употреблению, не важно, что он, например, находится в "прединфарктном" состоянии и недееспособен). Традиционные методы термической обработки, порой (даже чаще всего), не могут залечить все несплошности. Традиционные методы механических испытаний могут не обладать нужной чувствительностью. Я утверждаю, что макронесплошности, проникшие в готовую продукцию, снижают срок службы деталей машин (как, вероятно, было с упомянутым несчастным вертолетом).

Немногим более 30 лет тому назад я поставил перед собой задачу: создать теорию разрушения металла при больших пластических деформациях. В начале шестидесятых годов мне удалось сформулировать первую версию такой теории. Вводилась в рассмотрение еще одна механическая переменная – поврежденность (в первой версии скалярная, она раньше имела другое, менее удачное название – истощение запаса пластичности), которая была нормирована так: в исходном состоянии у металла поврежденность равна нулю, в момент макроразрушения – единице. Было на основании экспериментов сконструировано кинетическое уравнение (обыкновенное дифференциальное уравнение первого порядка) развития поврежденности во времени. Кинетическое уравнение включало в правую часть определяющие соотношения (диаграмма пластичности металла в зависимости от инвариантов тензора напряжений), которые находили в специальных экспериментах. Кинетическое уравнение было простым, его можно было проинтегрировать вдоль траектории движения материальной частицы, поврежденность которой интересует исследователя. Этим вопросам были посвящены мои с аспирантами и сотрудниками (А.А. Богатовым, Е.Г. Зудовым, Б.А. Мигачевым и др., кстати, ныне они доктора наук – профессора) статьи, опубликованные в ту пору в журналах "Физика металлов и металловедение" и "Известия вузов. Черная металлургия".

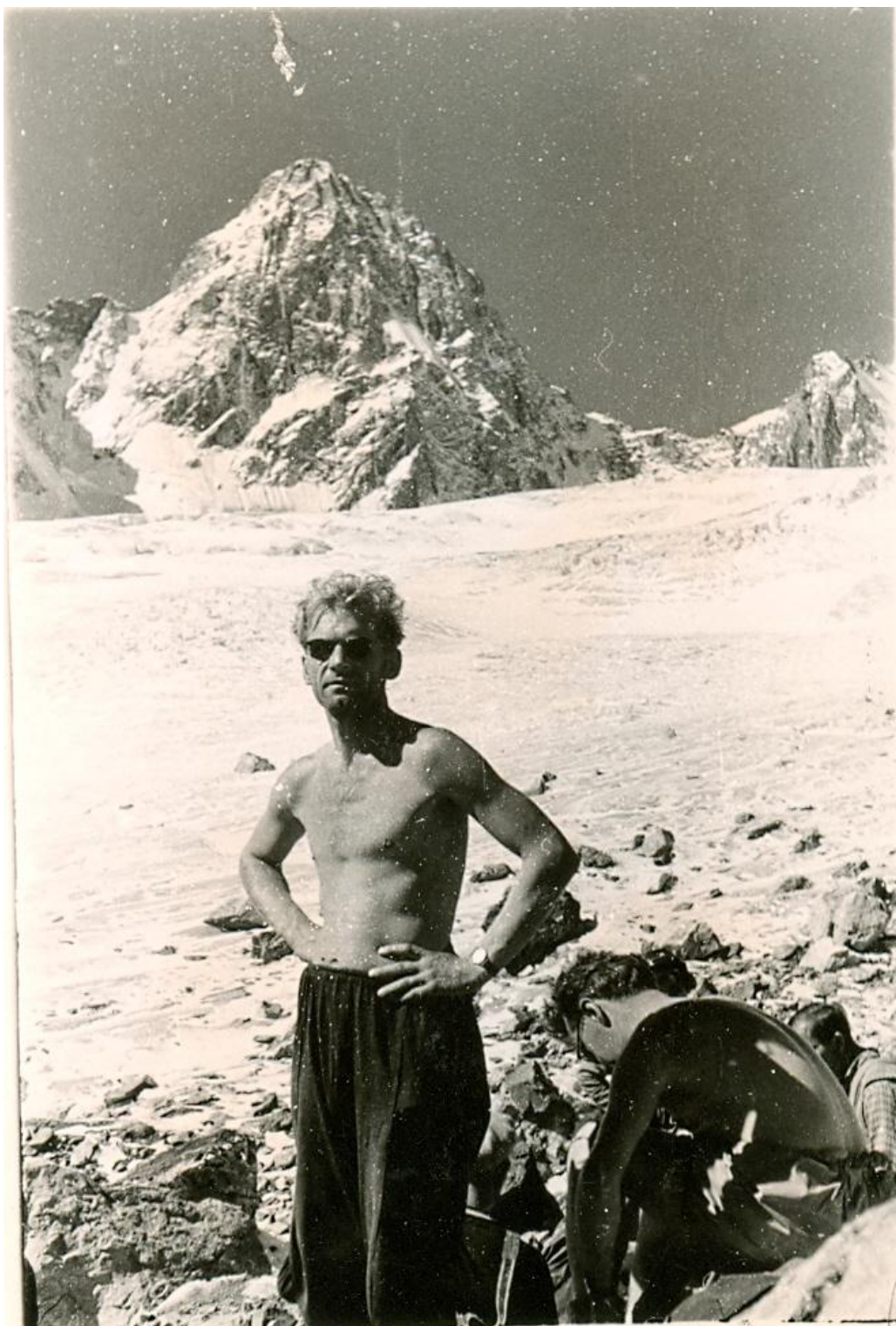
Решение краевой задачи пластического формоизменения теперь не должно, как было до недавнего времени, ограничиваться определением только кинематики течения, необходимы тензорные поля напряжений. Было показано (в серии статей в начале шестидесятых годов в журнале "Известия вузов. Черная металлургия"), как решенные ранее вариационными методами задачи дополнить определением полей напряжений с помощью принципа Кастильяно. Как я писал выше, решение задач с более сложным законом трения, нежели закон Прандтля-Зибеля, приводит к тому, что приходится решать связанную задачу расчета напряженного и деформированного состояний. Это привело меня к формулировке (в 1964 г. в докторской диссертации) принципа

виртуальных скоростей и напряжений и принципа виртуальных приращений перемещений и напряжений. Они опубликованы в 1967г. в журнале "Механика твердого тела".

В 1964 г. я защитил докторскую диссертацию. Вскоре, примерно через год, стал профессором. Звание было присвоено в связи с тем, что большинство моих сотрудников (многие из них упомянуты в данных записках) защитили под моим руководством кандидатские диссертации. Накануне этих событий, летом 1963 г., мне пришлось пройти серьезное испытание. Расскажу о нем для Вашего, читатель, отдыха.

Как я уже писал, я был дружен со спортом. Любил умеренные физические нагрузки. Тридцатилетний возраст мне казался очень большим, чтобы продолжать бегать по стадиону. И вообще, хотелось перемен. Мой близкий друг, А.А. Поздеев, разносторонний спортсмен под влиянием своего приятеля и соученика Э.Р. Римма увлекся альпинизмом. Эдик Римм в ту пору уже был опытным альпинистом, дружил, кстати, с москвичами-альпинистами, в числе которых был наш коллега по профессии – аспирант, а затем преподаватель МВТУ им. Баумана Анатолий

Георгиевич Овчинников на кафедре профессора Евгения Александровича Попова. Так под влиянием друзей я стал (сделал попытку стать) альпинистом. Право, пословицы мудры: Известно, что "рожденный ползать летать не может". На второй год занятия альпинизмом при учебном восхождении на одну из вершин Кавказа я сорвался в пропасть, случайно остался жив, но сильно травмировался (был временный паралич правой половины тела с потерей речи). К счастью все прошло, как мне кажется, бесследно. А.Г. Овчинников теперь профессор, доктор наук. Некоторое время назад заменял Е.А. Попова на должности заведующего кафедрой, теперь кафедру передал своему ученику – Александру Михайловичу Дмитриеву (*недавно избранному членом-корреспондентом РАН*). А вот А.Г. Овчинников был рожден альпинистом. За тридцать лет занятия альпинизмом ни он сам, ни участники групп восходителей, которыми он руководил, не имели ни потерь, ни серьезных травм. Он имеет за успехи в альпинизме все высшие отличия. Под его спортивным руководством альпинисты СССР успешно взойшли на Эверест.



Привал во время похода на перевал. Стоит Эдик Римм, справа сию я



Один из моих друзей – профессор, доктор технических наук (Московский государственный технический университет им. Баумана) Анатолий Георгиевич Овчинников. Великий альпинист, Заслуженный мастер спорта СССР, Заслуженный тренер СССР, обладатель всех высших званий в альпинизме (Снежный барс и т.п.) и государственных наград, Главный тренер наших альпинистов – восходителей на высочайшую вершину мира Эверест – Джомалунгму.



Мое отделение начинающих альпинистов. В последнем ряду наш тренер – инструктор Петров из г. Ленинграда. Вторая справа в первом ряду Галя Римм

Получив 30 лет назад урок, я альпинизм оставил, зато с той поры каждое лето путешествовал на байдарках по речкам в глухих местах Урала. Что-то у меня есть, вероятно, от генов моих предков – русских землепроходцев, люблю путешествовать. *(Замечу,забегая вперед, что байдарочные походы недавно бросил – стало*

тяжело таскать на себе рюкзаки и байдарки. Перешел на морские путешествия на яхтах.) Путешествуя по российской провинции, я близко узнал реальную жизнь народа, ее бедность и безисходность из-за существовавшей государственной системы, сделавшей когда-то достаточно зажиточный народ люмпеном.



Около тридцати лет (1955 –1987 гг) на байдарке (каждое лето) с женой по рекам Урала от р. Велс и Вишеры на Северном Урале до реки Урал на юге страны.



Река Ай (Средний Урал) 1980 г.



В бухте Греческого острова Каstellо Риза.

По материалам докторской диссертации я опубликовал книгу "Напряжения, деформации, разрушение", которая в 1970 г. вышла в Издательстве Металлургия. Доброжелательным рецензентом книги был профессор Андрей Дмитриевич Томленов.

В конце пятидесятих годов, работая на заводе, я познакомился с британскими патентами Мак Леллана и Камерона (MacLellan and Cameron), полученным ими в 1944 г., Кристоферсона и Найлора (Christopherson and Naylor), 1955 г., на инструмент для волочения проволоки в режиме

гидродинамического трения, а также с публикациями на эту же тему Британской исследовательской ассоциации черной металлургии (BISRA). Считаю, что эти работы означали прорыв в решении одной из главных научных проблем обработки металлов давлением, о которых я упоминал выше, с проблемой радикального уменьшения вредной роли трения. Я с этой проблемой отчасти связал свою жизнь. Вскоре мы на заводе осуществили процесс волочения труб без оправки из нержавеющей стали в режиме гидродинамического трения.

В УралНИИЧМ я с первых дней принялся за решение научных и практических задач применения гидродинамического режима трения в процессах обработки металлов давлением. Процессами волочения проволоки со мной занимались С.И. Орлов и К.П. Селищев. Нам удалось, исходя из специфики отечественных предприятий, занимающихся волочением проволоки, создать свой инструмент (он запатентован), так называемые сборные волокни. Он имел ноу-хау, был изучен теоретически. В течение нескольких лет этот инструмент распространили практически по всей стране (это несколько сот цехов в черной и цветной металлургии, в электротехнической промышленности). Свой опыт мы обобщили в книге "Волочение в режиме жидкостного трения", Издательство Металлургия, 1967 г. Мне было приятно узнать, что в 1968 г. вышел ее перевод в Англии (National Lending Library for Science and Technology, Boston Spa, Yorkshire). За эти работы мы получили Золотую медаль Всесоюзной выставки достижений народного хозяйства, а также стали лауреатами Премии Совета министров СССР (в ту пору в стране были Правительственные премии трех степеней: Ленинская, Государственная и Премия СМ СССР).

Незаметно пролетели десять лет. Помимо описанного мне довелось позаниматься другими проблемами. Я с сотрудниками (Н.П. Скрябин, А.П. Матвейчук) принял участие в подготовке (в научном плане) освоения цеха прокатки широкополочных балок, строящегося в ту пору на Нижнетагильском металлургическом комбинате. Занимались перманентной проблемой качества рельсов, производимых в стране (Ю.Е. и М.Е. Фрейдензоны, Е.Г. Зудов), и другими менее значимыми работами.

В апреле 1970 г. от почечной недостаточности неожиданно скончался профессор И.Я. Тарновский. На кафедре обработки металлов давлением Уральского политехнического института в ту пору остался только один профессор, мой учитель В.В. Швейкин. По его и сотрудников кафедры инициативе руководство института сделало мне лестное приглашение занять по конкурсу вакантную должность.

6.

К кафедре и Уральскому политехническому институту (теперь называется Уральский государственный технический университет) я всегда испытывал очень теплые чувства, поэтому возвращение в их состав считал для себя честью и ко многому обязывающим. Я нашел институт несколько изменившимся за почти полтора десятка лет, как я его покинул. Несколько обветшали здания учебных корпусов и студенческих общежитий из-за недостатка финансов. По-прежнему в отличном состоянии библиотека, насчитывающая несколько миллионов томов книг и богатую периодику, и ее прекрасные читальные залы (забегая вперед, скажу, что в настоящее время иностранная периодика, покупаемая за валюту, практически исчезла, надеюсь, что вскоре появится вновь). Возросло количество студентов и, соответственно, преподавателей. Мне показалось, что померкла былая мощь спортивной жизни. Пришла в упадок деятельность Дома культуры. Профессорский состав кафедр (их теперь стало около ста) существенно обновился. Новая формация преподавателей отличалась хорошей образованностью. В несколько раз выросла бюрократия в аппарате управления, хотя институту хронически не хватает средств.

Кафедра по численному составу была довольно большой (около 80 человек, из них преподавателей 12 – 15, остальные – сотрудники исследовательской части). Ежегодный прием студентов составлял, примерно, 50 человек дневного обучения и 100 человек заочного и вечернего, причем их подготовка велась, в основном, в соседних небольших городах (Первоуральск, Салда и т. п.) с участием преподавателей кафедры. Выпускала кафедра инженеров по обработке металлов давлением по четырем специализациям, принятым в СССР (сокращенно: кузнецы, прокатчики, трубники и обработка сплавов из цветных металлов). Все преподаватели были с учеными степенями (один доктор, остальные кандидаты наук) и званиями (один профессор, остальные доценты). Лаборатория кафедры, оснащенная различными технологическими машинами (к сожалению не полного набора), занимала площадь, примерно, 400 кв. м. и была в стесненном состоянии. Из-за сравнительно развитой исследовательской части в угнетенном материальном состоянии была педагогическая часть. На кафедре был вычислительный зал с одной ЭЦВМ и одним рабочим местом. Кафедра занимала видное место в институте и в стране в целом.

Своими первоочередными задачами считал восстановление престижа преподавателей, улучшения материальной оснащенности учебного процесса, существенное изменение учебного плана и программ подготовки инженеров и поддержку сложившихся научных направлений при некоторой их корректировке.

В течение первого года в несколько раз увеличили площади, занимаемые преподавателями за счет исследователей. Развернули методический кабинет. Пользуясь связями с промышленностью, в течение года соорудили пристрой к зданию и в полтора раза увеличили лабораторную базу и механическую мастерскую (чем как-то компенсировали потери исследователей). Лабораторию дооснастили технологическими машинами по правилу: "каждой твари по паре" (должны быть машины, представляющие все виды обработки металлов давлением).

Некоторой ревизии и реконструкции подверглась чисто научно-исследовательская часть. В те годы на кафедре возникло и приобрело значительные размеры математико-экономическое направление. Я считал, что это не наша сфера, что наш удел это механика деформируемого тела. По этому вопросу было достигнуто на кафедре некоторое согласие и все упомянутые преобразования закончились бесконфликтно. Я должен отметить хороший нравственный климат в коллективе кафедры (демократизм, искренность, принципиальность, высокий профессионализм, здравый смысл, внимательное отношение друг к другу), которую я очень люблю и которой я благодарен за 15 лет сотрудничества.

С конца пятидесятых годов, как я уже писал, на кафедре стали заниматься применением вариационных методов (в смысле метода верхней оценки) для расчета формоизменения и энергосиловых параметров в различных процессах обработки металлов давлением. В 1970 г. уровень достижений, в основном, соответствовал упомянутой книге "Теория обработки металлов давлением (вариационные методы)", изданной в 1963 г. Я считал своим долгом продолжить на кафедре это научное направление, тем более, что оно совпадало с моими научными интересами. О моем отношении к результатам той поры в этом научном направлении я уже писал несколько ранее. Не буду описывать усилия по развитию этого направления, которые предпринимал со своими аспирантами (А.В. Выдрин, С.В. Карпов, Р.Е. Лаповок, В.П. Федотов, Г.А. Щеголев и др.), а скажу лишь об итоговом результате. Удалось, опираясь на общий принцип, сформулированный мною ранее, предусматривающий одновременное варьирование поля скоростей и поля напряжений, доказать ряд теорем и показать конструктивный путь решения самых общих, как мне представляется, краевых задач упруго-пластического деформирования материалов (при обработке металлов давлением, при резании, при пробивании и т. д.). Более подробно можно сказать следующее.

Краевые условия таковы: в начальный момент заданы координаты всех частиц деформируемого тела и начальная их скорость, известно также распределение в нем напряжений (например, остаточных напряжений от предыдущей

обработки); границы тела подвижны и неизвестны, кроме начального момента времени, на границе заданы на одной части перемещения и скорости, на другой – поверхностные напряжения, на третьей части поверхности тела задана функция связи поверхностных напряжений и кинематических характеристик (в частности, достаточно сложный закон трения), причем границы между указанными тремя частями подлежат определению в результате решения (поиск решения должен осуществляться на таком классе функций, чтобы поверхностные напряжения, скорости и перемещения на этих границах были непрерывны).

Систему дифференциальных уравнений механики сплошных сред, которую надлежит решить, условно можно разделить на две части: уравнения ньютоновской механики (естественно, ее обобщение на сплошную среду) и определяющие соотношения. Последние, в отличие от первых, являются приближенными и нелинейными. Подчеркнем, что уравнения ньютоновской механики, которые приходится решать – линейны. Интегрирование указанной полной системы уравнений возможно в настоящее время только приближенно. Приближенное решение краевой задачи по нашему методу точно удовлетворяет всем уравнениям ньютоновской механики, а определяющие соотношения удовлетворяются приближенно. Решение краевой задачи делится на два этапа: интегрирование в некоторый произвольный, но фиксированный момент времени, в физическом пространстве и дальнейшее интегрирование полученных обыкновенных нелинейных дифференциальных уравнений второго порядка, разрешенных относительно старшей производной, во времени. Интегрирование в физическом пространстве достигается путем применения вариационного принципа виртуальных скоростей и напряжений. Доказаны теоремы об абсолютном и относительном экстремумах соответствующего функционала. Показаны условия существования решения и его единственности.

Определяющие соотношения могут иметь достаточно общий вид. Они могут описывать течение анизотропного материала, обладающего реономными свойствами, течение может быть неизотермическим с фазовыми превращениями, материал может быть сжимаемым и т. д. Правда, должны выполняться некоторые условия при выборе определяющих соотношений на основании данных экспериментов, чтобы обеспечивалось существование и единственность решения.

Эти результаты были опубликованы в виде главы в коллективной монографии "Теория обработки металлов давлением", написанной под редакцией профессоров Е.П. Ункова и А.Г. Овчинникова коллективом авторов: Е.П. Унков, У.Джонсон, В.Л. Колмогоров, Е.А. Попов, Ю.С. Сафаров, Р.Д. Венгер, Х. Кудо, К. Осакада, Х.Л.Д. Пью и Р. Соуерби. Она вышла в издательстве Машиностроение в 1983г. В переработанном виде

результаты были представлены во втором издании этой же книги, имеющей название "Теорияковки и штамповки", которая вышла в свет в 1993 г.

Ко времени моего прихода на кафедру там сложился хороший коллектив прокатчиков, руководимый доцентом Виталием Кузьмичем Смирновым. Я считал необходимым поддержать их. Они имели значительные успехи в описании прокатки простых сортовых профилей с использованием вариационного принципа виртуальных скоростей (метод верхней оценки). Эти работы затем послужили основой создания программных комплексов систем автоматизированного проектирования на компьютерах технологии прокатки. Виталий К.

Смирнов вскоре защитил по этим работам докторскую диссертацию и стал профессором. Ему вместе с учениками (В.А. Шиловым, который теперь тоже доктор и профессор, Ю.В. Инатовичем, К.И. Литвиновым и др.) удалось создать такие системы проектирования, которые нашли широкое применение на практике. Достаточно сказать, что на Западно-сибирском металлургическом комбинате (современное очень большое металлургическое предприятие в г. Новокузнецке) проектирование калибровок и технологии прокатки осуществлялось с первых дней эксплуатации этого завода на компьютерах с помощью алгоритмических и программных разработок профессора В.К. Смирнова и его учеников.



1975 г., профессора В.Л. Колмогоров, В.К. Смирнов и А.К. Григорьев – заведующий кафедрой обработки металлов давлением и проректор по научной работе Ленинградского политехнического института

Кафедра (среди родственных кафедр СССР и кафедр УГТУ-УПИ) была пионером в использовании электронных вычислительных машин для решения задач теории и технологии обработки металлов давлением. Наряду с прокатчиками существенные успехи имели в создании САПР – систем автоматизированного проектирования – кузнецы. Доцент Руальд Аркадьевич Вайсбурд с сотрудниками создал такие системы для технологии штамповки, которые нашли в ту пору (начало 70-х годов) некоторое

применение в промышленности. Необходимо было развивать эти работы. Вскоре Р.А. Вайсбурд защитил докторскую диссертацию и стал профессором.

Увлеченность процессами штамповки (которую можно было понять и приветствовать) оставляла мало внимания процессам свободнойковки, которые в условиях развитого тяжелого, индивидуального и малосерийного машиностроения Урала имеют большее значение. Чтобы устранить эту диспропорцию, на кафедру

был приглашен доцентом Валерий Николаевич Трубин с его коллективом исследователей и разработчиков. Валерий Н. Трубин был известен в среде кузнецов тяжелого машиностроения созданными под его руководством системами автоматизированного проектирования. Придя на кафедру, он организовал подготовку инженеров – разработчиков и пользователей систем автоматизированного проектирования для заводов тяжелого машиностроения. Много систем проектирования было передано заводам и были организованы группы сопровождения этих систем из выпускников кафедры. Обобщение результатов исследований и разработок позволили В.Н. Трубину защитить докторскую диссертацию, а затем вскоре он стал профессором.

Как я уже писал, проблема трения об инструмент при обработке металлов давлением – это одна из главных проблем, определяющих ее эффективность. Радикальным решением ее является создание режима гидродинамического трения. Я продолжил на кафедре свои работы в этом направлении. Мне стал помогать мой младший брат Герман, который вскоре после окончания УПИ вернулся в г. Пермь и работал на кафедре у А.А. Поздеева. К этому времени практически на всех заводах черной металлургии СССР нами был организован перевод грубосреднего волочения на наш инструмент, обеспечивающий волочение проволоки в режиме близком к гидродинамическому. Мой брат взялся за работу по адаптации нашего инструмента к условиям предприятий электротехнической промышленности, выпускающим электрические провода, и успешно справился с этой задачей. Но главная наша с ним цель была в поиске средств (инструментальная оснастка, пластические смазки и др.), которые позволили бы применить режим пластогидродинамического трения в других порессах пластического формообразования. Кое-что нам удалось сделать. Мы, в частности, убедились, что можно осуществить такой режим при холодной прокатке тонкого листа и лент со значительным эффектом: существенно может быть уменьшена сила прокатки и расход энергии на ее осуществление (при прочих равных условиях). Я вижу главное: могут быть созданы предпосылки для получения очень тонких (значительно тоньше, чем теперь) полос и фольг, причем для этого не потребуются создавать новые прокатные станы с числом валков больше 20. Результаты этих работ мы опубликовали в книге "Гидродинамическая подача смазки", которая вышла в издательстве Металлургия в 1975 г. Герман стал доктором наук, а вскоре – профессором.

В ту же пору я с моим сотрудником Александром Георгиевичем Залазинским (теперь он доктор наук и по-прежнему работает со мной) включились в освоение промышленного производства сверхпроводящих кабелей на Ульбинском металлургическом заводе

Министерства среднего машиностроения СССР (теперь – это за граница, Казахстан). Наш опыт по волочению в режиме гидродинамического трения, а также представления о разрушении металлов при больших пластических деформациях был применен на производстве и оказалось факторами, обеспечившими, в определенной мере, успех в создании и развитии этого нового тогда производства.

На кафедре до моего возвращения туда были развернуты работы по изучению трения между инструментом и обрабатываемым изделием. Группой исследователей руководил доцент Алексей Николаевич Леванов. Между нами установилось хорошее сотрудничество. (Кстати, теперь он профессор, доктор наук.) Было ясно, что ни закон Кулона, ни Амонтона-Кулона, ни закон Прандтля-Зибеля не отражают в полной мере условия трения при пластической обработке. В частности, хотя бы потому, что они связывают между собой только лишь поверхностные напряжения и не включают кинематические перемещения. Трение – это результат взаимодействия шероховатостей трущихся пар, материал которых проявляет известные свойства упрочнения от накопленной деформации вследствие перемещения шероховатости по поверхности обрабатываемого тела, вязкость от скорости проскальзывания и т. п. С другой стороны, нам было ясно, что процесс экспериментального изучения таких законов будет бесконечным, но на каждом этапе развития механики пластической обработки должна быть дана определенная формулировка, отражающая потребности теории и более или менее адекватная опыту. Экспериментальные работы по изучению трения должны быть, в определенной мере, подчинены задаче формулировки краевых условий для решения краевых задач механики пластического формоизменения. Мы в 1976 г. с помощью издательства Металлургия выпустили книгу "Контактное трение в процессах обработки металлов давлением", в которой был обобщен наш многолетний опыт.

На кафедре я продолжил со своими последователями занятие проблемой разрушения металлов. Со мной перешли на кафедру мои ближайшие помощники и ученики А.А. Богатов (теперь он с 1986 г. заведует кафедрой, заменил меня в связи с моим переходом в академию наук) и Б.А. Мигачев (он проделал вместе со мной путь: отраслевой институт – кафедра – академия). Не прерывалась связь с Е.Г. Зудовым, который работал в лаборатории на Нижнетагильском металлургическом комбинате (теперь он директор Нижнетагильского Института Уральского государственного технического университета – УПИ). Мы написали, обобщая свои работы по разрушению, а издательство Металлургия опубликовало две монографии: "Пластичность и разрушение металлов" (1977 г.) и

"Деформируемость и качество" (1979 г.). Наша работа по проблеме разрушения и деформируемости металлов была отмечена Премией Министерства высшего и среднего специального образования СССР. Она нашла признание в среде научной общественности. При Центральном правлении научно-технического общества машиностроительной промышленности СССР (длительное время его Председателем был профессор, доктор наук Евгений Павлович Унков, а руководил секцией обработки металлов давлением профессор, доктор наук Олег Александрович

Ганаго) был организован проблемный совет по деформируемости и разрушению металлов, руководить которым было предложено мне. Я думаю, что всесоюзные семинары, которые мы проводили каждые два – три года в течение более двадцати лет, сформировали среди наших коллег из университетов и производства единый фундамент из того, что заслуживало быть единым, при сохранении индивидуальности в том, что еще не очевидно.



Я со своими учениками на семинаре по пластичности и деформируемости на турбазе г.Миасс (слева – направо): Евгений Георгиевич Зудов, Борис Александрович Мигачев и Алексей Иванович Потапов – заведующий в ту пору кузнечной лабораторией на УЗГМ



Я со своим учеником профессором А.А. Богатовым на международной конференции в г. Бирмингеме (Великобритания) в 1994 г. в каком-то богатом английском поместье во время банкета.

Как бы ни увлекала меня научная и научно-организационная работа, основное беспокойство было все же связано с учебным процессом. Вернувшись на кафедру после четырнадцати лет работы в промышленности, я имел замечания к сложившейся системе подготовки инженерных кадров.

Во-первых, не нужна была массовая подготовка инженеров. Более половины выпускников вузов направлялась на производство и выполняла функции его организаторов-мастеров. Мастеру не обязательно иметь высшее инженерное образование, достаточно быть техником и иметь дополнительно некоторую гуманитарную подготовку (психолога, юриста, экономиста). Инженер – это творец новой техники или специалист по ее применению. Поэтому число студентов следовало бы уменьшить, примерно, до такого количества, которое необходимо для укомплектования инженерных (по-существу) служб заводов, проектных и отраслевых институтов, учреждений науки. Освободившиеся средства следовало бы использовать для повышения качества образования (например, за счет уменьшения количества студентов, приходящегося на одного преподавателя) и улучшения материального положения студенчества и преподавателей (например, создания лучших условий в общежитиях и учебных аудиториях).

Во-вторых, сложилась порочная практика, когда планировался прием студентов и выпуск

инженеров. Планирование подготовки инженеров привело на практике к значительным искажениям здравого смысла. Потеря студентов (например, из-за неуспеваемости) автоматически уменьшала (согласно алгоритмам планирования) количество преподавателей на кафедре и в институте. А этого, в первую очередь, не хотели преподаватели. Все это "снижало планку" требований. (Не каждый в состоянии избежать соблазна зависеть балл студенту, чтобы не лишиться работы. С другой стороны, обычный студент не будет стараться познать предмет лучше, чем требует преподаватель.). Я не против планирования, но должны быть пределы его разумного применения. Итак, качество знаний студентов было невысоким. Конечно, это относилось не ко всем студентам. Многие имели достаточно хорошее воспитание, привычку добросовестно трудиться.

В настоящее время происходят некоторые изменения в высшем инженерном образовании в связи с реформами в стране в целом. Будем надеяться, что реформы принесут в образование больше здравого смысла. Тогда же (в начале семидесятых годов) с указанными недостатками приходилось мириться.

Очевидно, что учебные планы и программы инженерной подготовки нуждаются в периодическом пересмотре. Пересмотр должен осуществляться вслед за достижениями фундаментальных наук с некоторым, правда, "запаздыванием", необходимым для освоения

учеными-прикладниками (преподавателями) этих достижений. Я считал, что на кафедре отмеченное выше "запаздывание" превысило допустимый размер. Необходимо было существенно пересмотреть весь цикл теоретической подготовки студентов. В первую очередь, следовало более современно читать курс теории пластичности. Это, в свою очередь, требовало корректировки преподавания математики, которое предшествует изучению пластичности. Изложение по-новому

пластичности вызывало, далее, необходимость на том же "языке" преподавать теорию технологических процессов. Изменения должны были коснуться также специальных курсов, завершающих подготовку инженеров по обработке металлов давлением. Все эти задачи удалось в какой-то степени решить в течение нескольких лет. Я признателен за это ныне профессорам В.И. Степаненко, А.А. Богатову, А.Н. Леванову и др. за помощь в осуществлении этой работы.



Я (слева) – приглашенный профессор Донецкого политехнического института с заведующим кафедрой ОМД профессором В.М. Клименко и доцентом А.А. Минеевым.



Президент АН СССР академик Гурий Иванович Марчук и директор Уральского филиала Института машиноведения им. Благоднарова. На втором плане – профессор Эдуард Степанович Горкунов, заменивший впоследствии В.М. Макарова на посту директора Института машиноведения.

Многолетний опыт преподавания теоретического цикла механико-математических дисциплин специальности обработка металлов давлением, сформированный по-новому и апробированный на тысячах студентов, я обобщил, написав учебник "Механика обработки металлов давлением", который в 1986 г. был выпущен издательством Металлургия. Учебник был принят общественностью неоднозначно. Некоторые руководители кафедр других вузов страны обвиняли меня в том, что учебник получился

сложным. Да, вероятно, следует кое-что упростить и улучшить (в следующем издании). В восьмидесятые годы я был награжден Правительством СССР вторым орденом.

В 1986 г. я получил приглашение перейти на работу в Академию наук заместителем директора по научной работе в создаваемый Институт машиноведения Уральского отделения. Этот отрезок моей биографии я пока описывать не буду.

1991 - 1993 гг